Edgar Fuentes Lamigueiro, Sabela Yáñez López

Python Introductorio, Visión Artificial 1,

Aprendizaje Automático 1

Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica

CLASIFICACIÓN SUPERVISADA

Técnicas de preprocesado, métodos de aprendizaje automático y técnicas de extracción de características

# ÍNDICE

[1 ÍNDICE 1](#_Toc193398832)

[1. OBJETO 2](#_Toc193398833)

[2. ETAPA DE DISEÑO 3](#_Toc193398834)

[2.1. TÉCNICAS DE PREPROCESADO 3](#_Toc193398837)

[2.2. TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO 4](#_Toc193398840)

[2.2.1 REGRESIÓN LOGÍSTICA 4](#_Toc193398842)

[2.2.2 CNN 4](#_Toc193398843)

[2.2.3 KNN 4](#_Toc193398844)

[2.2.4 ÁRBOL DE DECISIÓN 4](#_Toc193398845)

[2.2.5 RANDOM FOREST 4](#_Toc193398846)

[2.3. TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS 5](#_Toc193398847)

[2.3.1 VGG16 5](#_Toc193398849)

[2.3.2 MOBILENETV2 5](#_Toc193398850)

[2.3.3 ANN + HOG 5](#_Toc193398851)

[2.3.4 SVM + HOG 5](#_Toc193398852)

[3. ANÁLISIS DE RESULTADOS 6](#_Toc193398853)

[3.1. TÉCNICAS DE PREPROCESADO 6](#_Toc193398855)

[3.2. TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO 7](#_Toc193398858)

[3.2.1 REGRESIÓN LOGÍSTICA 7](#_Toc193398860)

[3.2.2 CNN 7](#_Toc193398861)

[3.2.3 KNN 7](#_Toc193398862)

[3.2.4 ÁRBOL DE DECISIÓN 7](#_Toc193398863)

[3.2.5 RANDOM FOREST 7](#_Toc193398864)

[3.3. TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS 8](#_Toc193398865)

[3.3.1 VGG16 8](#_Toc193398867)

[3.3.2 MOBILENETV2 8](#_Toc193398868)

[3.3.3 ANN + HOG 8](#_Toc193398869)

[3.3.4 SVM + HOG 8](#_Toc193398870)

# OBJETO

El objetivo del trabajo consiste en el desarrollo y entrenamiento de modelos de aprendizaje automático para la clasificación supervisada de un conjunto de imágenes.

A partir del dataset “[Flowers Multiclass Datasets](https://www.kaggle.com/datasets/alsaniipe/flowers-multiclass-datasets)” se aplican diferentes técnicas de aprendizaje automático con el fin de identificar la metodología más efectiva para clasificar los datos. Como se trabaja con datos de imagen, se implementan técnicas de preprocesado, además de diferentes estrategias de extracción de características.

El estudio experimental incluirá la evaluación de modelos mediante validación cruzada, calculando métricas como exactitud, sensibilidad, especifidad, precisión, f1-score y AUC, además de un análisis comparativo del impacto que tiene la variación de hiperparámetros en el rendimiento de cada modelo.

# ETAPA DE DISEÑO



## DATASET

El dataset contiene imágenes de cinto tipos de flores:

* Daisy (Margarita)
* Dandelion (Diente de león)
* Roses (Rosas)
* Sunflowers (Girasoles)
* Tulips (Tulipanes)

## TÉCNICAS DE PREPROCESADO



La aplicación de técnicas de preprocesado permite mejorar la calidad de los datos y optimizar el rendimiento de los modelos.

En este trabajo se han aplicado las siguientes técnicas:

* Redimensionalidad
* Conversión a escala de grises
* Normalización
* Data augmentation

## TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO



### REGRESIÓN LOGÍSTICA

La regresión logística es un modelo de aprendizaje supervisado utilizado para clasificación. Este modelo permite clasificar cada imagen en una de las cinco categorías del dataset, transformando sus características en probabilidades de pertenencia a cada clase.

Al tratarse de datos no estructurados, las imágenes se convierten en vectores numéricos mediante flattening, y se aplica regresión logística multiclase y validación cruzada.

### CNN

Las Redes Neuronales Convolucionales son una arquitectura de aprendizaje profundo diseñadas para procesar y analizar datos de imágenes, extrayendo automáticamente características relevantes y eliminando la necesidad de diseñar manualmente atributos como bordes, texturas o formas.

Una CNN está compuesta por varias capas diseñadas para transformar y aprender características de las imágenes a diferentes niveles de abstracción.

En primer lugar, tenemos una función con una arquitectura de:

* Capas convolucionales: 2
* Capas de pooling: 2
* Capa de Global Average Pooling: 1
* Capas densas: 2 (una capa densa y una capa de salida)
* Capa de Dropout: 1

En segundo lugar, una función con:

* Capas convolucionales: 4
* Capas de pooling: 2
* Capa de normalización (BatchNormalization): 2
* Capas de Dropout: 3
* Capa de Global Average Pooling: 1
* Capa densa: 1
* Capa de salida (Softmax): 1

Para evaluar el desempeño de la CNN en la clasificación del dataset se aplica validación cruzada mediante “StratifiedKFold”, lo que permite analizar la variabilidad del rendimiento de la CNN en distintos subconjuntos de datos, asegurando que el modelo generaliza correctamente y no está sobreajustado.

### KNN

KNN es una técnica de aprendizaje automático supervisado que se emplea para problemas de clasificación y de regresión. Su funcionamiento está basado en la idea de que un punto de datos pertenece a la clase más común entre sus k vecinos más cercanos.

Además, se combina con PCA para reducir la dimensionalidad de las imágenes antes de aplicar el clasificador y se aplica validación cruzada utilizando “GridSearchCV”, que permite encontrar la mejor combinación de parámetros para mejorar el rendimiento del modelo.

### ÁRBOL DE DECISIÓN

### RANDOM FOREST

## TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS



### VGG16

### MOBILENETV2

### ANN + HOG

### SVM + HOG

## FUNCIONES AUXILIARES

# ANÁLISIS DE RESULTADOS



## TÉCNICAS DE PREPROCESADO



## TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO



### REGRESIÓN LOGÍSTICA

### CNN

### KNN

### ÁRBOL DE DECISIÓN

### RANDOM FOREST

## TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS



### VGG16

### MOBILENETV2

### ANN + HOG

### SVM + HOG